

PAT-NO: JP02002090531A
DOCUMENT- JP 2002090531 A
IDENTIFIER:
TITLE: OPTICAL SHEET, POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: March 27, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YANO, SHUJI	N/A
NISHIKOJI, YUICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NITTO DENKO CORP	N/A

APPL-NO: JP2000277596**APPL-DATE:** September 13, 2000**INT-CL (IPC):** G02B005/30 , G02F001/1335 , G02F001/13363**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To develop a member capable of suppressing light leakage even when the member is obliquely viewed in a direction deviating from axes of polarization of polarizing plates arranged in crossed Nicols and to obtain a vertical alignment mode liquid crystal display device with excellent contrast in a wide viewing angle and with excellent display quality.

SOLUTION: An optical sheet is provided with a transparent layer (12, 14) exhibiting anisotropy of refractive indexes expressed by $nx > ny > nz$ and having $\leq 10 \mu m$ thickness on a side of an optical retardation film (11, 13) satisfying equations $Nz = 0.1 - 0.4$ and $(nx - ny) d = 200 - 350 \text{ nm}$ where a refractive index in the thickness direction is expressed as nz , refractive indexes in the plane are expressed as nx , ny , an inequality $nx > ny$ and an equation $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ hold and the film thickness is expressed as d . The polarizing plate consists of a laminated body of the optical sheet (1) and a polarizing film (2). The liquid crystal display device consists of the vertical alignment mode liquid crystal cell (3) on the both sides of which the polarizing plates are arranged in the crossed Nicols with the transparent layers on the cell sides.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-90531

(P2002-90531A)

(43)公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1335 5 1 0
1/13363

F I
G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1335 5 1 0
1/13363

テーマコード(参考)
2 H 0 4 9
2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-277596(P2000-277596)

(22)出願日 平成12年9月13日 (2000.9.13)

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 矢野 周治

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内

(72)発明者 西小路 純一

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内

(74)代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

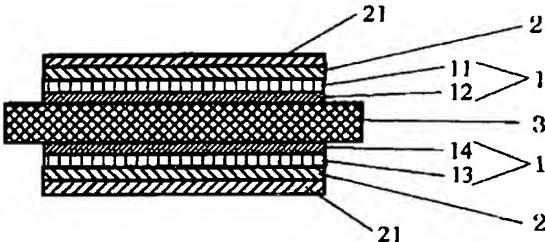
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学シート、偏光板及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 クロスニコルに配置した偏光板間における光軸からズれた方位で斜視しても光漏れを抑制しうる部材を開発して広範囲な視野角でコントラストに優れ表示品位の良好な垂直配向型の液晶表示装置を得ること。

【解決手段】 厚さ方向の屈折率を n_z 、面内の屈折率を n_x, n_y としたとき、 $n_x > n_y$ で $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 、フィルム厚が d であるとして、 Nz が $0.1 \sim 0.4$ で $(n_x - n_y) d$ が $200 \sim 350 \text{ nm}$ である位相差フィルム (11、13) の片面に、 $n_x \approx n_y > n_z$ の屈折率異方性を示し厚さが $10 \mu\text{m}$ 以下の透明層 (12、14) を有する光学シート、その光学シート (1) と偏光フィルム (2) の積層体からなる偏光板及び垂直配向型液晶セル (3) の両側に前記偏光板をその透明層をセル側としてクロスニコルに配置してなる液晶表示装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さ方向をZ軸としてその軸方向における屈折率を n_z 、Z軸に垂直な面内の一方向をX軸としてその軸方向における屈折率を n_x 、Z軸とX軸に垂直な方向をY軸としてその軸方向における屈折率を n_y としたとき、X軸が面内の最大屈折率方向で、 $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 、フィルム厚がdであるとして、 Nz が0.1～0.4であり、かつ $(n_x - n_y) d$ が200～350nmである位相差フィルムの片面に、 $n_x \neq n_y > n_z$ の屈折率異方性を示し厚さが10μm以下の透明層を有することを特徴とする光学シート。

【請求項2】 請求項1において、透明層が有機材料のコーティング膜からなる光学シート。

【請求項3】 請求項1又は2において、透明層がコレステリック液晶層からなる光学シート。

【請求項4】 請求項1～3に記載の光学シートと偏光フィルムの積層体からなることを特徴とする偏光板。

【請求項5】 請求項4において、光学シートの透明層を有しない側にその位相差フィルムのX軸方向と吸収軸が直交するように偏光フィルムを有する偏光板。

【請求項6】 垂直配向型液晶セルの両側に請求項5に記載の偏光板をその透明層をセル側として有し、かつセル両側の前記偏光板がクロスニコルに配置されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項6において、液晶セルの両側に配置した偏光板における透明層の $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}$ と層厚の積で定義される厚さ方向位相差の絶対値の和が液晶セルの厚さ方向位相差の絶対値の0.5～1.3倍である液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、クロスニコルに配置した偏光板間の光遮断を広範囲な方位角で達成でき、視野角やコントラストに優れる良表示品位の垂直配向型液晶表示装置を形成しうる光学シートに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、クロスニコルに配置した偏光板間において法線（正面）方向では透過軸と吸収軸が正常に機能して光の遮断が達成される場合においても、光軸に交差するズレ方位で観認すると光漏れが生じその観認の斜視角度を大きくするほど漏れ光が徐々に強くなる問題点があった。かかる問題は、偏光板を液晶セルの両側に偏光子と検光子の関係で機能するよう配置して液晶表示装置を形成した場合に、光軸からズレた方位で斜視すると光漏れにより表示が低コントラスト化して表示品位が低下する難点として表出する。

【0003】従って、液晶分子がセル基板に対し水平配向し透過時の複屈折で光漏れを生じて表示品位が低下しやすいTN型液晶セル等に対し、液晶分子がセル基板に対し略垂直に配向して光が偏光面の変化を殆ど生じずに

2

透過するため、セルの両側に偏光板をクロスニコルに配置することで外部電圧無印加の非駆動時にセル基板に垂直な表示パネルの正面（法線）方向において光遮断が達成され良好な黒表示が形成されやすい垂直配向型（VA）の液晶セルにあって、仮に特開昭62-210423号公報が教示する $n_x = n_y > n_z$ の屈折率異方性を示す位相差板で斜視による液晶セルの複屈折を補償したとしても、前記した偏光板に基づく問題のため偏光板の光軸からズレた方位で斜視すると光漏れを生じてコントラストが低下する問題点があった。

【0004】

【発明の技術的課題】本発明は、クロスニコルに配置した偏光板間における光軸からズレた方位で斜視しても光漏れを抑制しうる部材を開発して、広範囲な視野角でコントラストに優れ表示品位の良好な垂直配向型の液晶表示装置を得ることを目的とする。

【0005】

【課題の解決手段】本発明は、厚さ方向をZ軸としてその軸方向における屈折率を n_z 、Z軸に垂直な面内の一

方向をX軸としてその軸方向における屈折率を n_x 、Z軸とX軸に垂直な方向をY軸としてその軸方向における屈折率を n_y としたとき、X軸が面内の最大屈折率方向で、 $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 、フィルム厚がdであるとして、 Nz が0.1～0.4であり、かつ $(n_x - n_y) d$ が200～350nmである位相差フィルムの片面に、 $n_x \neq n_y > n_z$ の屈折率異方性を示し厚さが10μm以下の透明層を有することを特徴とする光学シートを提供するものである。

【0006】また本発明は、前記の光学シートと偏光

フィルムの積層体からなることを特徴とする偏光板、及び垂直配向型液晶セルの両側に前記偏光板をその透明層をセル側として有し、かつセル両側の前記偏光板がクロスニコルに配置されてなることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0007】

【発明の効果】本発明の光学シートによれば、それを透明保護層等に用いて偏光板を形成し、その偏光板を垂直配向型の液晶セルの両側にクロスニコルに配置することで斜視による液晶セルの複屈折を補償しつつ、偏光板の光軸方向では従来と同様に光を遮断し、光軸からズレた方位でも光漏れを抑制して広範囲な視野角でコントラストに優れ表示品位の良好な垂直配向型の液晶表示装置を形成することができる。また光学シートは、偏光フィルムの透明保護層として用いることができて偏光板や液晶表示装置の薄型化を図ることができる。

【0008】

【発明の実施形態】本発明による光学シートは、厚さ方向をZ軸としてその軸方向における屈折率を n_z 、Z軸に垂直な面内の一方向をX軸としてその軸方向における屈折率を n_x 、Z軸とX軸に垂直な方向をY軸としてそ

50

の軸方向における屈折率を ny としたとき、X軸が面内の最大屈折率方向で、 $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ 、フィルム厚が d であるとして、 Nz が $0.1 \sim 0.4$ であり、かつ $(nx - ny) d$ が $200 \sim 350 \text{ nm}$ である位相差フィルムの片面に、 $nx = ny > nz$ の屈折率異方性を示し厚さが $10 \mu\text{m}$ 以下の透明層を有するものからなる。

【0009】前記光学シートの例を図1に示した。1がそれであり、11、13が位相差フィルム、12、14が透明層である。なお図は、液晶表示装置としたものを示しており、2が偏光フィルムで21はその透明保護層、3が垂直配向型の液晶セルである。

【0010】位相差フィルムとしては、フィルム厚を d 、厚さ方向をZ軸としてその軸方向における屈折率を nz 、Z軸に垂直な面内の一方向をX軸としてその軸方向における屈折率を nx 、Z軸とX軸に垂直な方向をY軸としてその軸方向における屈折率を ny としたとき、X軸を面内の最大屈折率方向として式： $(nx - nz) / (nx - ny)$ で定義される Nz が $0.1 \sim 0.4$ 、好ましくは $0.2 \sim 0.3$ であり、かつ式： $(nx - ny) d$ に基づく位相差が $200 \sim 350 \text{ nm}$ 、好ましくは $250 \sim 280 \text{ nm}$ のものが用いられる。

【0011】位相差フィルムを形成する高分子は、適宜なものであってよく、特に限定はない。ちなみにその例としてはポリカーボネートやポリアリレート、ポリスルホンやポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ノルボルネン系ポリマーやアクリル系ポリマー、スチレン系ポリマーやセルロース系ポリマー、それらポリマーの2種又は3種以上を混合したポリマーなどがあげられる。

【0012】前記した特性を有する位相差フィルムは、例えば高分子フィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる延伸フィルムなどとして得ることができる。ポリマー種や延伸条件等の変更で位相差等の光学特性を制御でき、光透過率に優れて配向ムラや位相差ムラの少ないものが好ましい。また位相差フィルムは、高分子フィルムに熱収縮性フィルムを接着し加熱によるその熱収縮性フィルムの収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものであってもよく、さらに2層以上の位相差層を重畳して光学特性を制御したものなどであってもよい。

【0013】位相差フィルムの片面に設ける透明層は、厚さ方向をZ軸としてその軸方向における屈折率を nz 、Z軸に垂直な面内の一方向をX軸としてその軸方向における屈折率を nx 、Z軸とX軸に垂直な方向をY軸としてその軸方向における屈折率を ny としたとき、 $nx = ny > nz$ の屈折率異方性を示し厚さが $10 \mu\text{m}$ 以下のものである。 $nx = ny$ は、透明層の $|nx - ny|$ と厚さの積による位相差に基づいて 10 nm 以下の範囲でのバラ

ツキを許容することを意味し、従って $nx = ny$ の場合も含まれる。

【0014】透明層の厚さを $10 \mu\text{m}$ 以下とすることより、光学シートの薄型化を達成でき偏光フィルムの透明保護層として用いるものとすることができる。透明層は、前記の屈折率異方性を示す適宜な材料かつ方式にて形成することができる。柔軟な薄層を容易に形成する点などよりは有機材料を用いたコーティング方式が好ましい。そのコーティングにはグラビア方式やダイ方式、ディッピング方式などの適宜な方式を探ることができ、別のフィルムに設けたコーティング液層又はコーティング膜を転写する方式なども採りうる。

【0015】また前記の薄膜性を満足させつつ、 $nx = ny > nz$ の屈折率異方性を容易に達成する点より透明層の形成に好ましく用いる材料は、例えばコレステリック液晶ポリマーやカイラル剤配合のネマチック液晶ポリマー、光や熱等による重合処理で斯かる液晶ポリマーを形成する化合物などからなるコレステリック液晶層を形成しうるものである。就中、明るい表示を実現する点より好ましく用いるコレステリック液晶層を形成しうる材料は、可視光域で選択反射特性を示さないものである。

【0016】すなわちコレステリック液晶層は、その螺旋配向状態に基づいて平均屈折率を nc 、螺旋ピッチを P としたとき、螺旋軸に平行に入射した波長 ncP の光を中心波長としてその近傍の波長光の一部を左右一方の円偏光として選択的に反射する特性を示す。従ってその選択反射光域が可視光域に現れると表示に利用できる光が減少して不利となる。コレステリック液晶層の形成に際してはラビング処理等による配向膜、電場や磁場等の印加による配向処理などの適宜な配向処理方式を適用することができる。

【0017】なお透明層の厚さは、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上、就中 $0.5 \mu\text{m}$ 以上、特に $1 \mu\text{m}$ 以上が一般的である。また透明層の $nx = ny > nz$ による屈折率異方性は、 nz が nx と ny よりも小さいことを意味するが、その屈折率差については特に限定はなく補償対象の垂直配向型液晶セルによる複屈折特性などに応じて適宜に決定することができる。

【0018】本発明による光学シートは、従来の偏光板と積層しても上記した光漏れ防止の効果を奏しうるが、薄型化や柔軟性による取扱いなどの点より好ましい偏光板は図例の如く、斯かる光学シート1を透明保護層として偏光フィルム2の片面に積層したものである。特に垂直配向型液晶セルの補償効果の高度化の点より図例の如く、光学シート1の透明層12、14を有しない側にその位相差フィルム11、13のX軸方向（面内の最大屈折率方向）と吸収軸が可及的に直交するように偏光フィルムを積層したものである。

【0019】偏光フィルムとしては、例えばポリビニル

アルコールや部分ホルマール化ポリビニルアルコール、エチレン・酢酸ビニル共重合体部分ケン化物の如き親水性ポリマーからなるフィルムにヨウ素及び／又はアゾ系やアントラキノン系、テトラジン系等の二色性染料などからなる二色性物質を吸着させて延伸配向処理したものなどの従来に準じた適宜なものを用いることができ、特に限定はない。

【0020】光学シートと偏光フィルムは、分離状態にあってもよいが光学軸のズレ防止やゴミ等の異物の侵入防止などの点より接着処理されていることが好ましい。その接着層には例えば透明接着層を介した接着方式などの適宜な方式を適用することができる。その接着剤等の種類について特に限定ではなく、構成部材の光学特性の変化防止などの点より接着処理時の硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものが好ましく、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが望ましい。斯かる点よりは親水性ポリマー系接着剤や粘着層が好ましく用いる。

【0021】ちなみに前記粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコーン系ポリマー、ポリエステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる透明粘着剤を用いることができる。就中、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましい。なお粘着層は、液晶セル等の被着体への接着を目的に偏光板の片面又は両面に必要に応じて設けることができる。その場合、粘着層が表面に露出するときにはそれを実用に供するまでの間、セパレータ等を仮着して粘着層表面の汚染等を防止することが好ましい。

【0022】前記の偏光板において偏光フィルムの光学シートを有しない側が露出する場合には、補強、耐熱性や耐湿性の向上等を目的にその面に透明保護層を設けることができる。その透明保護層は、トリアセチルセルロース等の適宜な樹脂の塗布層や樹脂フィルムのラミネート層などとして従来に準じて形成でき、拡散化や粗面化用等の微粒子を含有していてもよい。

【0023】偏光板は、その片側又は両側に上記の透明保護層に準じた耐水性等の各種目的の保護層や表面反射の防止等を目的とした反射防止層又は／及び防眩処理層などの適宜な機能層を有するものとして形成することもできる。その反射防止層は、例えばフッ素系ポリマーのコート層や多層金属蒸着膜等の光干渉性の膜などとして適宜に形成することができる。また防眩処理層も例えば微粒子含有の樹脂塗工層やエンボス加工、サンドブラスト加工やエッチング加工等の適宜な方式で表面に微細凹凸構造を付与するなどにより表面反射光が拡散する適宜な方式で形成することができる。

【0024】なお前記の微粒子には、例えば平均粒径が0.5～20μmのシリカや酸化カルシウム、アルミニウムチタニア、ジルコニアや酸化錫、酸化インジウムや酸

化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子や、ポリメチルメタクリレートやポリウレタの如き適宜なポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系微粒子などの適宜なものを1種又は2種以上用いる。

【0025】本発明による光学シートや偏光板は、例えば液晶表示装置の形成などの適宜な目的に好ましく用いられる。特に光学シートの透明層を有しない側にその位相差フィルムの面内最大屈折率方向と吸収軸が可及的に直交するように偏光フィルムを積層した偏光板は、垂直配向型液晶セルの光学補償に好ましく用いられる。斯かる液晶表示装置は図例の如く、垂直配向型液晶セル3の両側に当該偏光板をその透明層12、14をセル側としてクロスニコルに配置することにより形成することができる。

【0026】前記において高度な補償による広視野角を達成する点より好ましい偏光板は、液晶セルの両側に配置した偏光板における透明層の厚さ方向位相差の絶対値の和が液晶セルの厚さ方向位相差の絶対値の0.5～1.3倍、就中0.7～1.0倍となるものである。なお透明層の厚さ方向位相差は、透明層の $\{(nx+ny)/2 - nz\}$ と層厚の積で定義される。

【0027】本発明においては上記した偏光板を垂直配向型液晶セルの両側にクロスニコルに配置する点を除いて特に限定ではなく、従来に準じて液晶表示装置を形成することができる。従って液晶セルの駆動方式等については特に限定はない。また液晶表示装置の形成に際しては必要に応じ、位相差板や光拡散板、バックライトや集光シート、反射板等などの適宜な光学要素を適宜に配置することができる。

【0028】

【実施例】実施例1

ポリカーボネートの延伸フィルムからなるNzが0.25で、(nx-ny)dが260nmの位相差フィルムの片面にラビング配向膜を形成し、その上にコレステリック液晶（大日本インキ社製、CB-15）を塗布し乾燥させてnx=ny>nzの屈折率異方性を示す厚さ5μmのコーティング膜からなる透明層を形成して光学シートを得た。

【0029】ポリビニルアルコールフィルムをヨウ素を含む水溶液中で染色した後、ホウ酸を含む水溶液中で周速の異なるロール間にて一軸延伸して得た偏光フィルムの片面にポリビニルアルコール系接着剤を介し前記光学シートの延伸フィルム露出側を接着し、偏光フィルムの他面にトリアセチルセルロースフィルムをポリビニルアルコール系接着剤を介し接着して偏光板を得た。光学シートはその延伸フィルムの面内最大屈折率方向(nx)が偏光フィルムの吸収軸と直交するように積層した。

【0030】前記の偏光板を垂直配向型液晶セルの両側に光学シート側をセル側としてクロスニコルに配置して

液晶表示装置を形成した。この場合、液晶セルの両側に配置した偏光板における透明層の厚さ方向位相差の絶対値の和は、液晶セルの厚さ方向位相差の絶対値の0.8倍であった。得られた液晶表示装置について、クロスニコルに配置の偏光板の光軸に対し45度ズレた方位において法線に対し70度の傾斜角により斜視した場合のコントラスト比を測定したところ（以下同じ）、 $C/R=1.2$ であった。

【0031】比較例1

光学シートに代えてトリアセチルセルロースフィルムを用いたほかは実施例1に準じ偏光板を得、それを用いて液晶表示装置を形成した。その所定斜視方向のコントラスト比は $C/R=2$ であった。

【0032】比較例2

ポリカーボネートの延伸フィルムからなり $n_x=n_y>n_z$

n_z の屈折率異方性を示し、かつ厚さ方向位相差の絶対値が液晶セルの厚さ方向位相差の絶対値に対して0.8倍となる位相差フィルムを片側の偏光板と液晶セルの間に介在させて補償タイプとしたほかは比較例1に準じ液晶表示装置を形成した。その所定斜視方向のコントラスト比は $C/R=6$ であった。

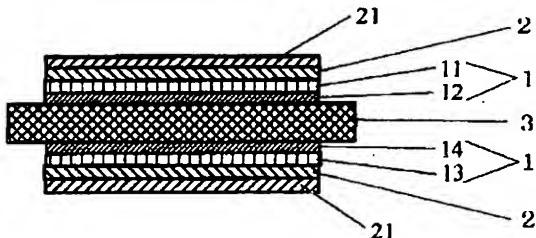
【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の断面図

【符号の説明】

- | | |
|----|-----------------|
| 10 | 1 : 光学シート |
| | 11、13 : 位相差フィルム |
| | 12、14 : 透明層 |
| | 2 : 偏光フィルム |
| | 21 : 透明保護層 |
| | 3 : 液晶セル |

【図1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA27 BA42 BB03
BB33 BB42 BB43 BB62 BC03
BC04
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FC25 KA01 KA10 LA17 LA19